

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-196904

⑮ Int. Cl.⁵

H 01 Q 3/02
21/06

識別記号

庁内整理番号

7741-5 J
7741-5 J

⑭ 公開 平成4年(1992)7月16日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑯ 発明の名称 アンテナ装置

⑰ 特 願 平2-328011

⑱ 出 願 平2(1990)11月28日

⑲ 発 明 者 宮 下 裕 章 神奈川県鎌倉市大船5丁目1番1号 三菱電機株式会社電子システム研究所内

⑲ 発 明 者 大 塚 昌 孝 神奈川県鎌倉市大船5丁目1番1号 三菱電機株式会社電子システム研究所内

⑲ 発 明 者 片 木 孝 至 神奈川県鎌倉市大船5丁目1番1号 三菱電機株式会社電子システム研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

アンテナ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数のサブアレーから成り、上記サブアレーを同一方向の各々のサブアレーの回転軸のまわりに連動させて回転させる可動機構を備えたことを特徴とするアンテナ装置。

(2) 複数のサブアレーから成り、上記サブアレーの各々の配置間隔を変化させる可動機構を備えたことを特徴とするアンテナ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、アンテナ装置に係わり、特に衛星通信用の平面アンテナに関するものである。

〔従来の技術〕

第6図は特開昭62-15903号公報に示された衛星放送受信アンテナの構成図である。図において、(1)は複数の素子アンテナから成る平面アレーであるサブアレー、(2)はサブアレー

(1)の支持フレーム、Dはそれぞれのサブアレー(1)の配列面接線方向の配置間隔、 θ はサブアレー(1)の回転軸を含むサブアレー(1)に垂直な面内の主ビーム方向、 ϕ は支持フレーム(2)の面内のサブアレー(1)の回転軸に垂直な方向を基準としたときのサブアレー(1)の回転角である。例えば、サブアレー(1)の主ビームがサブアレー(1)の回転軸に垂直な面内でサブアレー(1)の面の法線方向を向いている場合、各々のサブアレー(1)の主ビーム方向は ϕ になる。各々のサブアレー(1)間のサブアレー(1)面法線方向距離が、使用波長の整数倍になり、かつ、各々のサブアレー(1)の開口が ϕ 方向から見て重ならないという条件において、サブアレー(1)全体の合成放射指向性は ϕ 方向に最大値を有する。ただし、Dを固定した場合、最大放射指向性を有する方向(グレーティングローブ)は離散的になる。また、使用周波数が変わるとその方向も変化する。

上記の従来例では、Dを固定しているので、上

特開平4-196904(2)

記の条件を満たすようにサブアレー(1)の回転角 ϕ を設定しておおよその放送電波の方向にサブアレー(1)の主ビームを向けてから、アンテナ全体を傾けて(傾けるための機構は図示省略)、それぞれのアンテナ設置位置における所望の方向にビームを形成している。また、使用周波数が増加するとグレーティングローブの方向が変化するので、その都度上記と同様な方法で所望の方向にビームを形成する調整を行う必要がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来のアンテナ装置は以上のように構成され、複数のサブアレー(1)を連動させて回転角を変えるための機構を備えていないため、サブアレー(1)の主ビーム方向の走査が困難であり、サブアレー(1)の回転角 ϕ の再設定においては多大の困難が予想される。また、複数のサブアレー(1)の間隔Dは固定であるので、離散的に現れるグレーティングローブの周期を変えることができず、離散的な特定の方向でしか大きな利得が得られない。さらに、使用周波数を変更するとグレ

ーティングローブの周期が変化するため、サブアレー(1)の回転角 ϕ の再設定またはアンテナ全体を傾けて主ビーム方向を調整しなければならない、衛星の方向からずれるため最適利得設定ができないなどの問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、移相器を用いずに主ビーム方向を走査でき、また、グレーティングローブの周期を変えることができるアンテナ装置を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る請求項1のアンテナ装置は、複数のサブアレーから成り、上記サブアレーを同一方向の各々のサブアレーの回転軸のまわりに連動させて回転させる可動機構を備えたものである。また、この発明に係る請求項2のアンテナ装置は、複数のサブアレーから成り、上記サブアレーの各々の配置間隔を変化させる可動機構を備えたものである。

〔作用〕

上記のように構成された請求項1のアンテナ装置においては、可動機構により複数のサブアレーを同一方向の各々のサブアレーの回転軸のまわりに連動させて回転させるので、移相器を設けていない方向に対して主ビーム方向が走査される。

また、上記のように構成された請求項2のアンテナ装置においては、可動機構により複数のサブアレーの各々の配置間隔を変化させ、グレーティングローブの周期を変えてサブアレーの回転角を一定にしたままで、その主ビームの方向で最適利得を設定する。さらに、可動機構により複数のサブアレーの各々の配置間隔を変化させ、周波数が増加された場合に増加するグレーティングローブの方向を元の方向に補正し、サブアレーの一定の主ビームの方向で最適利得を設定する。

〔実施例〕

第1図は、この発明のアンテナ装置の一実施例を示す構成図である。また、第2図は、第1図のアンテナ装置のAA断面を上方から見た図であり、サブアレー(1)の配列を示す説明図である。こ

こでは、一例としてサブアレー(1)が4個のものを示した。これらの図において、(3)はサブアレー(1)の回転角を変化させる回転機構およびサブアレー(1)の間隔を変化させる移動機構を示す可動機構、(4)は可動機構(3)およびサブアレー(1)等を保持するフレーム、 D_1 、 D_2 、 D_3 はそれぞれのサブアレー(1)の法線方向間距離(なお、 D_1 は基準位置からの距離を表す。)、 ϕ はサブアレー(1)の回転角である。さらに、第3図は第1図のアンテナ装置における可動機構(3)であるサブアレー(1)の回転角を変化させる回転機構およびサブアレー(1)の間隔を変化させる移動機構の構成を示す1つのサブアレー(1)部分の拡大構成図である。図において、(5)はフレーム(4)に固定された第1のモータ、(6)は第1のモータ(5)によって回転される雄ネジ部分を有する軸、(7)はフレーム(4)に固定された軸(6)の軸受け、(8)は軸(6)の雄ネジに適合する雌ネジ部分を有し、軸(6)に噛み合わされて軸(6)に沿って移動

特開平4-196904 (3)

する第1のスライダ、(9)は第1のスライダ(8)に固定された第2のモータ、(10)は第2のモータ(9)によって回転されるサブアレー(1)の回転軸、(11)はサブアレー(1)の回転軸(10)への固定具、(12)はフレーム(4)に固定された移動機構のガイド軸、(13)はガイド軸(12)の支持具、(14)は第1のスライダ(8)の移動にしたがってガイド軸(12)に沿って移動する第2のスライダ、(15)は第2のスライダ(14)と回転軸(10)を接続し、かつ、回転軸(10)の回転と第2のスライダ(14)の移動とを分離して動作させる回転ジョイントである。なお、第1図のアンテナ装置では上記の構成がそれぞれのサブアレー(1)に同様に設けられている。また、第1のモータ(5)および第2のモータ(9)は一般的なパルスモータとして説明する。

次に、動作について説明する。

アンテナ装置は家の壁面などに取り付けて衛星放送などに用いるが、 θ 方向を衛星に対する仰角

1のモータ(5)には、基準位置 D_1 のサブアレー(1)はそのままとし、隣のサブアレー(1)の第1のモータ(5)に M 個のパルスを与え、並び順に $2M$ 個のパルス、 $3M$ 個のパルスを各サブアレー(1)の第1のモータ(5)に与えて上記間隔 D を所定の間隔 D に変化させる。なお、間隔の変化のための各サブアレー(1)の第1のモータ(5)へのパルスの与え方は上記に限るものではなく、中央のサブアレー(1)を基準にして与えるなどしても良い。

ここで、開口面積を大きくし、高利得を得た場合、アレーアンテナのビーム幅は細くなる。この場合、サブアレー(1)を形成している素子アンテナの帯域内での複数の周波数でこのアンテナ装置を使用すると、ビーム方向が変化し、ビーム幅が細いので所望方向でのアンテナの利得は大きく変化する。そこで、使用周波数を変更する場合には、衛星の方向は変わらないので、上記で合わせた方位角方向 ϕ はそのままとし、周波数変化によって方向が変化したグレーティングローブに対し

方向、 ϕ 方向を衛星に対する方位角方向として設置する。この時、仰角方向は地域によりほぼ一定であり、予めサブアレー(1)の θ 方向の主ビーム方向は初期設定しておく。また、使用周波数に対して各サブアレー(1)の間隔 D_1 、 D_2 、 D_3 を波長以上の値 D に初期設定しておく。なお、サブアレー(1)の ϕ 方向の主ビーム方向はサブアレー(1)面の法線方向であるとする。衛星の方位角方向は各家の取り付け位置により大きく変わるのでアンテナ装置設置後、各サブアレー(1)の回転機構の第2のモータ(9)を駆動して衛星の方向へ各サブアレー(1)の法線方向を向けるように ϕ を設定する。この時、各サブアレー(1)の第2のモータ(9)に同一パルス数を与えることにより各サブアレー(1)を連動させて同一方向に回転させることができる。次に、各サブアレー(1)の移動機構の第1のモータ(5)を駆動して各サブアレー(1)の間隔 D を変化させ、上記の ϕ 方向にグレーティングローブの方向を合わせる。この時、各サブアレー(1)の第

て上記同様の方法で各サブアレー(1)の移動機構の第1のモータ(5)を駆動して各サブアレー(1)の間隔 D を変化させ、元の方位角方向へグレーティングローブを形成し、周波数変化による利得の低下を補償することができる。なお、ここで周波数変化によって変化したグレーティングローブの方向へサブアレー(1)の主ビーム方向を合わせるようにサブアレー(1)を回転させると、サブアレー(1)の主ビーム方向が衛星の方向からずれるため不都合である。

以上のように、この発明のアンテナ装置では、サブアレーを同一方向の各々のサブアレーの回転軸のまわりに連動させて回転させ、 ϕ を連続的に変化させることができ、また、サブアレーの各々の配置間隔を連続的に変化させることができるので、方位角方向に連続的に合成ビームを走査することができる。

また、アンテナ装置の設置環境の温度変化によるアンテナ装置の熱的変形が生じた場合にも、回転機構と移動機構により上記同様にして簡単に補

特開平4-196904 (4)

正のための調整を行うことができる。

第4図はこの発明のアンテナ装置の他の実施例を示す構成図であり、上記第3図同様にアンテナ装置における可動機構(3)であるサブアレー(1)の回転角を変化させる回転機構およびサブアレー(1)の間隔を変化させる移動機構の構成を示す1つのサブアレー(1)部分の拡大構成図である。この実施例はサブアレー(1)の両側に第1のモータ(5)、軸(6)、軸受け(7)、第1のスライダ(8)が設けられ、第1のスライダ(8)と回転軸(10)とが回転ジョイント(15)で接続されているものである。動作は上記実施例とはほぼ同様であるので、説明を省略する。

なお、以上の実施例ではサブアレー(1)が4個の例を示したが、これに限るものではなく、複数個のサブアレー(1)について上記同様に構成でき、上記同様の効果が得られる。

また、以上の実施例ではそれぞれのサブアレー(1)の回転角および間隔を同一としたが、製造

えて用いることにより2方向の θ 方向を得る構成としても良い。

以上の実施例においてはアンテナ装置の仰角方向 θ を複数通り変化させることが容易にでき、複数の衛星に対応できるアンテナ装置を得られる効果がある。

[発明の効果]

請求項1のアンテナ装置によれば、複数のサブアレーを連動させて回転できるので、移相器を用いずに主ビーム方向を走査できるという効果がある。

また、請求項2のアンテナ装置によれば、複数のサブアレーの配置間隔を変化させることによりグレーティングローブの周期を変えることができ、異なる周波数に対して最適利得設定ができるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のアンテナ装置の一実施例を示す構成図、第2図は第1図のアンテナ装置のA-A断面を上方から見たサブアレーの配列を示す

図の補正などのために個々に異なるよう設定しても良い。

さらに、以上の実施例における可動機構には上記の他にも公知の他の構成の回転機構および移動機構を適用できることは言うまでもない。

第5図はこの発明のアンテナ装置のまた他の実施例の構成を説明するためのアンテナ装置の部分構成図である。第5図(a)は第3図のサブアレー(1)の表裏両面にアレーを形成したサブアレー(16)を示し、この場合のサブアレー(16)の回転軸(10)への固定方法を示す説明図である。また、第5図(b)は3個のサブアレー(16)の回転軸(10)への固定方法を示す説明図である。ここで、サブアレー(16)の表裏両面のアレーはそれぞれ異なる θ 方向のものとし、回転機構で回転して2方向の θ 方向を切り換えて用いる。

なお、第3図または第4図に示した実施例において、サブアレー(1)の一方の面上に2種類のアレーを形成し、これら2種類のアレーを切り換

えて用いることにより2方向の θ 方向を得る構成としても良い。

図において、(1)はサブアレー、(2)は支持フレーム、(3)は可動機構、(4)はフレーム、(5)は第1のモータ、(6)は軸、(7)は軸受け、(8)は第1のスライダ、(9)は第2のモータ、(10)は回転軸、(11)は固定具、(12)はガイド軸、(13)は支持具、(14)は第2のスライダ、(15)は回転ジョイント、(16)はサブアレーである。

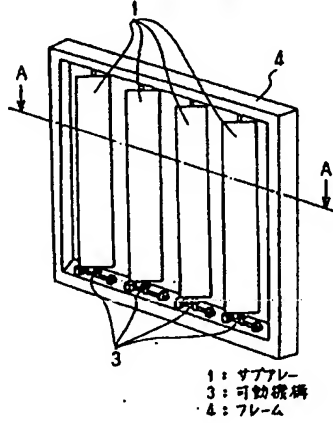
なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 大 岩 地 雄

(5)

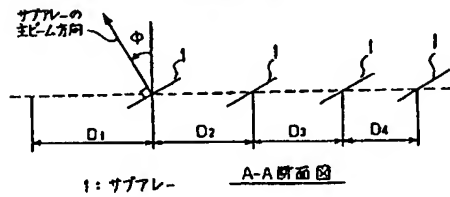
特開平4-196904(5)

第 1 図



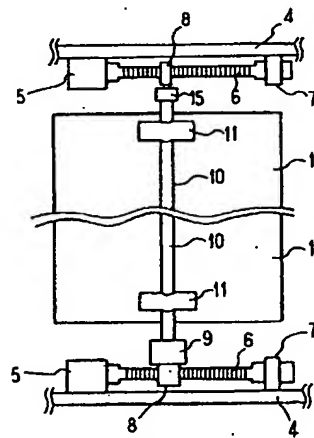
1: サブアレー
3: 可動機構
4: フレーム

第 2 図



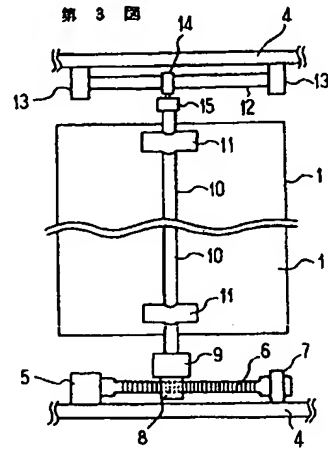
1: サブアレー

第 4 図



1: サブアレー
4: フレーム
5: 第1のモータ
6: 軸
7: 軸受け
8: 第1のスライダ
10: 回転軸
11: 固定具
15: 回転ジョイント

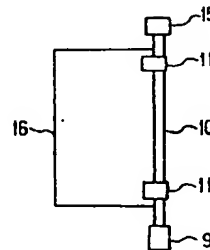
第 3 図



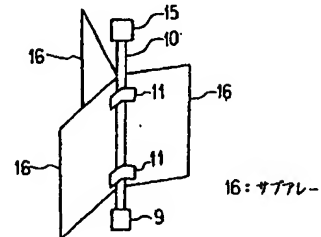
1: サブアレー
4: フレーム
5: 第1のモータ
6: 軸
7: 軸受け
8: 第1のスライダ
9: 第2のモータ
10: 回転軸
11: 固定具
12: ガイド軸
13: 支持具
14: 第2のスライダ
15: 回転ジョイント

第 5 図

(a)



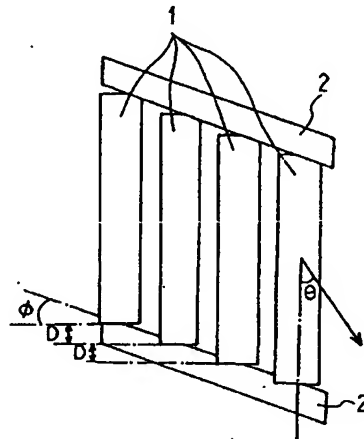
(b)



16: サブアレー

特開平4-196904 (6)

第 6 図



1: サブアレー
2: 支持フレーム

手続補正書(自発)

平成 4 年 2 月 21 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願平02-328011号
2. 発明の名称 アンテナ装置
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社
代表者 志 岐 守 哉
4. 代 理 人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (8217)井 堀 士 高 田 守
(補正03(3213)3421) 特
5. 補正の対象
(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

- (1) 明細書中第2頁第16行目から17行目にかけて「最大放射指向性を有する方向(グレーティングローブ)は離散的になる。」とあるのを「最大放射指向性を有する方向は、サブアレー(1)を素子アンテナと見た場合のグレーティングローブ方向で、離散的になる。以下この方向をサブアレー(1)の同相方向と呼ぶ。」と補正する。
- (2) 同中、第3頁第7行目に「グレーティングローブの方向」とあるのを「サブアレー(1)の同相方向」と補正する。
- (3) 同中、第3頁第18行目に「グレーティングローブの周期」とあるのを「サブアレー(1)の同相方向」と補正する。
- (4) 同中、第3頁第20行目から第4頁第1行目にかけて「グレーティングローブの周期」とあるのを「サブア

レー(1)の同相方向」と補正する。

- (5) 同中、第4頁第7行目から第10行目にかけて「移相器を用いずに～目的とする。」とあるのを「サブアレー(1)の主ビーム方向を変えることができ、また、サブアレー(1)の同相方向も変えることができ、移相器を用いずに任意の方向にビームを走査することができるアンテナ装置を得ることを目的とする。」と補正する。
- (6) 同中、第5頁第4行目から第5行目にかけて「移相器を設けていない方向」とあるのを「サブアレーの同相方向」と補正する。
- (7) 同中、第5頁第8行目から第9行目にかけて「グレーティングローブの周期」とあるのを「サブアレーの同相方向」と補正する。
- (8) 同中、第5頁第13行目から第14行目にかけて「グレーティングローブの方向」とあるのを「サブアレー

(7)

特開平4-196904 (7)

の同相方向」と補正する。

- (9) 同中、第8頁第19行目から第20行目にかけて「グレーティングローブの方向」とあるのを「サブアレー(1)の同相方向」と補正する。
- (10) 同中、第9頁第20行目に「方向が変化したグレーティングローブ」とあるのを「変化したサブアレー(1)の同相方向」と補正する。
- (11) 同中、第10頁第3行目から第4行目にかけて「グレーティングローブ」とあるのを「サブアレー(1)の同相~~々~~方向」と補正する。
- (12) 同中、第10頁第6行目から第7行目にかけて「グレーティングローブの方向」とあるのを「サブアレー(1)の同相方向」と補正する。
- (13) 同中、第13頁第14行目に「グレーティングローブの周期」とあるのを「サブアレーの同相方向」と補正する。

以 上

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.